

УДК 735.29

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ
УПЛОТНЕНИЯ****Клевцова О.Г.****научный руководитель док. техн. наук Иванчура В.И.****научный консультант канд. техн. наук Прокопьев А.П.*****Сибирский федеральный университет***

В настоящее время, специалисты, причастные к сооружению дорожных объектов, пришли к выводу, что уплотнение является ключевой технологической операцией по своей значимости и влиянию на эффективность вкладываемых средств, качество, надежность и долговечность всего дорожного сооружения.

Повышение эффективности управления дорожными катками является основной и постоянной задачей при их конструировании и эксплуатации. Постоянно повышается производительность, увеличивается срок эксплуатации, наращивается надежность. Вместе с этим во многом детерминированными остаются методы и алгоритмы управления этими машинами. В первую очередь на это влияние оказывают кинематические характеристики и конструктивные особенности, от которых, в свою очередь, зависят методы и алгоритмы управления. Традиционно и технологически складывалось так, что в управлении и во взаимодействии машины со средой участвует оператор (либо его виртуальное присутствие, выраженное в виде алгоритмов контроля и управления) и все управление зависит от его мастерства и от эффективности выполняемых алгоритмов системой управления. Некоторые функции управления машиной переносились на регуляторы и автоматы, но они лишь являлись некоторыми продолжениями возможностей человека, а никак не заменяющие и исключаящие его из операций принятия оперативных и стратегических решений по управлению. Тем более ни одна микропроцессорная система не способна обобщать предыдущие этапы, режимы, периоды, смены, сезоны и т. п. работы с последующей оптимизацией управления. Все известные системы управления дорожными катками строились по принципу оптимального управления по сколь угодно сложному алгоритму лишь с условиями устойчивости, наблюдаемости.

Следовательно, встала задача по совершенствованию и модернизации уже имеющихся систем управления. Одним из примеров такого совершенствования является внедрение нечеткого регулирования в управление виброкатком. Это управление основывается на алгоритмах нечетких множеств. Таким образом, мы получаем «умный каток», подстраивающийся под изменяющиеся параметры среды.

Подобные катки уже существуют в природе. В настоящее время компании Ammann, Bomag, Dynapac, Hamm, Sakai выпускают катки на основе интеллектуального уплотнения. Перед конструкторами этих компаний стоит не только задача сделать каток, способный адаптировать параметры воздействий на уплотняемый материал, свойства которого изменяются со временем, но и совершенствование вибрационных катков по таким направлениям, как повышение эргономических и экологических показателей, безопасности работы; повышение надежности, ремонтпригодности и удобства обслуживания, повышения уплотняющей способности, повышение удобства обслуживания и расширение функциональных возможностей.

Конечно же, наибольший интерес представляет задача наилучшего уплотнения асфальтобетона, являющаяся наиболее сложной, так как в ее решении невозможно применить методы с других отраслей машиностроения.

Управлять уплотнением можно посредством изменения веса, приходящегося на вибрационный модуль, чего можно достичь баллаستировкой водой или грузами и

изменением размера база катка; изменением формы и площади контактируемой поверхности за счет естественного частичного выглубления вальцов по мере уплотнения грунта. Это что касается регулирования статической составляющей давления катка.

Регулирование динамической составляющей можно осуществить, регулируя вынуждающие усилие вибровозбудителя, изменяя вектор направленный колебаний, изменяя рабочую скорость.

Расширяя функционал возможностей для удобства обслуживания и решения поставленной задач используется GPS и ГЛОНАС навигация, данные полученный со спутника, помогают управлять катком с диспетчерского пункта.

Важной задачей является выбор конкретных параметров катка в условиях реального времени. В этом и помогает «интеллектуализация», которая помогает исключить ошибки, связанные с неправильным выбором режима работы машины, что исключит недоуплотнение и переуплотнение материала.

Существуют и отечественные разработки в данном направлении. В конструкции вибрационного катка ДУ-111 в качестве дополнительной опции предлагается прибор «Баллада». Этот прибор позволяет определить относительную, а после калибровки и полученную абсолютную плотность грунта. Одновременно контролируется поперечный крен катка, температура рабочей жидкости, автоматический контроль включения/выключения вибратора при остановки/движении катка, регистрируются данные о частоте вращения вальца, наработка двигателя и пройденный путь.

Можно сказать, что первые шаги в России по созданию «Умного катка» сделаны. Но спектр нерешенных задач достаточно широк, а именно, уплотнение, учитывающие параметры уплотняемой среды; нечеткое регулирование обратной связи, полностью автоматическая система уплотнения. Эти задачи открыты для исследований и решений.